Beitrag zur Lehre
von den
Funktionen der Bogengänge.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
hohen medizinischen Fakultät
der
kgl. bayer. Friedrich-Alexanders-Universität zu Erlangen
im Mai 1893
vorgelegt von

Georg Gottwald,
cand. med. aus Breslau.

Erlangen.
K. b. Hofbuchdruckerei von Aug. Vollrath.
1893.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
zu Erlangen.

Referent: Prof. Dr. von Heineke.

Promotions-Prüfung am 8. Juni 1893.

Herrn Dr. med. von Krzywicki,
Dozent für Otiatrie zu Königsberg

dankbarst zugeeignet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535711_0026

Aus der Königl. preuss. Universitäts-Poliklinik für Otiatrie zu Königsberg (Prof. Dr. Berthold).

Die innere Sphäre des Gehörorganes, das Labyrinth, ist zwar nicht mehr für den Anatomen ein Irrgang, aus dem dieser sich nun, wie Hyrtl so trefflich sagt, auch ohne Ariadnes Faden leicht wieder herausfinden kann, wenn er sich einmal hineingefunden hat; aber die Physiologie und Pathologie dieses Gehörabteils liegt noch so brach, dass wir, ganz abgesehen von therapeutischen Eingriffen, in bezug auf genauere Diagnose von Affektionen des Labyrinths im allgemeinen, geschweige von seinen einzelnen Teilen, noch fast ganz ratlos und ohnmächtig dastehen. Freilich hat der Scharfblick und der Fleiss vieler Forscher wohl das Dunkel zu lichten versucht, aber um so zahlreichere Kontroversen und Widersprüche sind aufgetaucht, um so mehr Fragen harren noch der Erledigung. In neuerer Zeit ist nun, anknüpfend an berühmte Versuche Flourens vorzugsweise die Frage über die Funktionen der Bogengänge im Labyrinth und speziell über deren Beziehungen zum Gleichgewicht in den Vordergrund des Interesses getreten, aber gerade hier, wo die Experimente so vieldeutig sind, sind wir noch weit entfernt von allgemeiner Einigung der Ansichten, und doch bedürfte es gerade in diesem Punkte der Aufklärung des wirklichen Sachverhaltes, da von dieser zum teil das Verständnis von praktisch nicht unwichtigen Affektionen abhängt, wir meinen vor allem das der Menière'schen Symptomenreihe und vielleicht auch das der Seekrankheit. Was die erstere Affek-

tion betrifft, so ist sie wohl meist als Zeichen einer Läsion des Acusticus resp. der akustischen Zentren und vor allem als eine Mitbeteiligung der halbzirkelförmigen Kanäle an der Erkrankung aufgefasst worden, da diese Deutung in der That im Hinblick auf die unten näher zu besprechenden Ergebnisse vieler Untersuchungen sehr nahe liegt; aber auch hier sind nicht alle Autoren im Einvernehmen, so z. B. ist Woakes (The Lancet Febr. 1878, Brit. med. J. 1878) der Meinung, es könnten die Menière'schen Symptome auch durch eine Affektion des Ganglion cervicale inferius sympathici bedingt sein; letzteres nimmt nämlich einerseits einen Einfluss auf die Arteriae vertebrales, somit auch auf die Labyrinthgefässe, während es sich auch mit den Vagusästen verbindet. Bei einer Erschlaffung des erwähnten Ganglion würden daher vom Labyrinth resp. Acusticus Schwerhörigkeit, Ohrensausen und Schwindel, vom Vagus dagegen Übelkeit und Erbrechen ausgelöst. Wie Woakes annimmt, erfolgt eine Erschlaffung des Ganglion durch Chinin, Tabak etc. etc., eine Anregung desselben durch Acid. brom.

Ferner schlägt Lucae (1888) für die Menière'sche Krankheit den Namen Morbus apoplectiformis Menière vor, um damit das eigentliche von Menière ursprünglich beschriebene Krankheitsbild wiederherzustellen, gegenüber der kritiklosen, massenhaften Kasuistik, in der es sich meist gar nicht um die vorliegende Krankheit, sondern um alle möglichen Formen von Ohrenleiden handele, die nicht selten mit anderen Allgemeinerkrankungen verbunden sind. Er weist ferner an der Hand von klinischen eigenen und fremden Beobachtungen mit Sektion nach, dass die Menière'sche Annahme einer Erkrankung der Bogengänge (resp. der Ampullen des Labyrinths) bisher pathologisch-anatomisch nicht bestätigt ist. Bei diesem Widerstreit der Meinungen dürfte es nun gewiss von hohem Interesse sein, von einer Beobach-

tung aus der Pathologie des Ohres zu hören, die zwar nicht mit einem Mal jeden Zweifel an der den Bogengängen vindizierten Funktion beseitigt, aber doch ihr Verständnis erheblich näher rückt, zumal dieselbe so ziemlich, abgesehen von einem ungenau beschriebenen Fall, allein in der Litteratur dasteht. Ehe wir aber auf die Schilderung dieser unserer Beobachtung näher eingehen, sei es uns gestattet, zuvor eine kurze Übersicht über die in der Gegenwart gewonnenen Ansichten der Autoren in bezug auf unseren Gegenstand zu geben.

Bei Beginn dieser Auseinandersetzung müssen wir zunächt der berühmten Versuche Flourens (Compt. rend. 1828; Recherch. exp. et ct. 1842 483—501) gedenken. Diese ergaben zuerst, dass die Bogengänge als Organe des Gleichgewichts zu betrachten sind. Eine Durchschneidung des membranösen horizontalen Bogenganges bewirkt eine rasch pendelnde Bewegung des Kopfes mit gleichzeitigen Oszillationen der Augen. Dabei trachtet das Tier (als Versuchstiere wurden gewöhnlich Tauben gewählt) sich um seine vertikale Achse zu drehen. Eine Durchschneidung des unteren vertikalen (sagittalen) Bogenganges erregt eine Bewegung des Kopfes nach vorne und hinten und Purzelbewegungen nach hinten.

Eine Verletzung des oberen vertikalen (frontalen) Bogenganges veranlasst Bewegungen des Kopfes nach vorne und hinten und Purzelbewegungen nach vorne. Bei Durchschneidungen verschiedener Bogengänge treten kombinierte Bewegungsstörungen auf. Hierbei giebt bereits Flourens an, dass bei Verletzungen einzelner Teile des Zentralnervensystems gewisse Gleichgewichtsstörungen aufteten, die den durch die mit den Bogengängen vorgenommenen Operationen hervorgerufenen Bewegungsstörungen entsprechen: so erzeugt eine Verletzung des Pons eine horizontale Bewegung, des Crus cerebri ad corpora quadrigemina Sturz nach vorn, des

Corpus restiforme Sturzbewegung nach hinten. Da nun ferner als übereinstimmende Erscheinungen bei Verletzung eines bestimmten Bogenganges, sowie bei Zerstörung gewisser Teile des Cerebellum anzuführen sind: Verletzungen der Kleinhirnseitenlappen oder des horizontalen Bogenganges, des hinteren Teiles des Kleinhirnlappens oder des unteren vertikalen Bogenganges, endlich des vorderen Teiles des Oberwurms oder des oberen vorderen vertikalen Bogenganges (S. Ferrier, Funktionen des Gehirns 126) und da auch der N. acusticus vermittels des Corpus striatum in Verbindung mit dem Cerebellum steht, das als das Zentralorgan für die Gleichgewichtserhaltung anzusehen ist, so sind wohl dadurch die so wenig übereinstimmenden Ansichten der Autoren zu erklären, indem diese auf grund ihrer experimentellen Untersuchungen die Bewegungsstörungen bei Durchschneidung der Bogengänge bald als Folgen von Nebenverletzungen, bald als wirklich beweiskräftig für die Flourens'schen Hypothesen ansahen.

Wenn wir nun im folgenden zunächst eine Übersicht der Anschauungen von Gegnern der den Bogengängen zugeschriebenen Bedeutung als Organe des Gleichgewichts geben wollen, so müssen wir hier vor allem Boettcher erwähnen, der in einer umfangreichen Arbeit (A. f. O. 9. 1), in welcher mit grosser Umsicht die anatomischen Verhältnisse der Bogengänge und ihre Beziehung zum Gehörnerven und zum Gehirn, eingehende Krankengeschichten von Versuchstieren, die nach der Operation an den Kanälen sich entwickelnden pathologischen Veränderungen u. s. w. beschrieben werden, die Resultate einer Reihe von Versuchen an der Taube niederlegte, welche gegen die Flourens'schen Auffassungen sprechen, nachdem er schon früher (Über die Durchschneidung der Bogengänge des Labyrinths und die sich daran knüpfenden Hypothesen, Arch. f. Ohrenhlk. N. F. Band III S. 1) auf grund von Versuchen an

Fröschen der Ansicht entgegengetreten war, dass die Bogengänge Organe des Gleichgewichts seien. Bei der Fülle von Thatsachen, welche die Untersuchungen Boettchers ergeben, ist eine übersichtliche, detaillierte Wiedergabe einigermassen schwierig und muss namentlich wegen der eigentümlichen, zum teil noch diskutierten anatomischen Verhältnisse auf das Original verwiesen werden. Als Hauptergebnis der Arbeit sei jedoch hier hervorgehoben, dass nach diesem Autor zunächst die bei Tauben nach der Verletzung der halbzirkelförmigen Kanäle vorkommende Kopfverdrehung und die mit ihr in der Regel verbundenen Rollbewegungen zweifellos entweder sofort bei der Operation durch eine Verletzung des Gehirns entstehen oder sich nachträglich erst durch pathologische Prozesse entwickeln, die sich bis zu den Zentralteilen des Nervensystems fortpflanzen. Was die Reitbahnbewegungen und das Überschwanken der Tiere nach vorn und hinten betrifft, so nimmt Boettcher an, dass diese Zwangsbewegungen ihren Grund in Veränderungen haben, die bei Durchschneidung der Bogengänge in den Crura cerebelli entstehen. Die Pendelbewegungen in horizontaler und vertikaler Richtung, welche am schwierigsten zu deuten sind, erklären sich am besten durch eine Mitleidenschaft des Zentralorgans.

Ähnliche Ansichten vertreten ferner Baginsky (Akad. d. Wissensch., Berlin 1881, und Arch. f. Anatomie und Physiologie, 1885, 253) und Moos, der in einer Arbeit (Men. cereb. spinal. epid. 1881) vermutet, dass bei Verletzung der Bogengänge eine Reflexerregung des Cerebellum eintritt.

Zu gleicher Annahme gelangte Kiesselbach (Zur Funktion der halbzirkelförmigen Kanäle, Arch. f. Ohrenhlk. Bd. XVIII S. 152). Derselbe durchschnitt den horizontalen Bogengang bei Karpfen und Schleien teils einseitig, teils doppelseitig. Jedesmal trat bei der

Durchschneidung ein einmaliges, rasch vorübergehendes Verdrehen beider Augen auf, sonst aber blieb die Operation ohne jegliche Folgen für das Gleichgewicht der Fische. Die Bewegungstörungen des Rumpfes, das Einknicken eines Beines bei anderen Tieren, denen man einen Canalis semicircularis durchschnitten hat, bezieht dieser Autor, falls überhaupt diese Störungen als unmittelbare Folgen der Operation auftreten, auf eine Zerrung des Kleinhirns, etwaige Pendelbewegungen fasst er als fluchtartige auf, veranlasst durch subjektive Geräusche infolge einer Reizung der Acusticusendigungen.

Um endlich noch die Anschauung eines bedeutenden Physiologen anzuführen, der sich mit den Flourens'schen Theorieen nicht einverstanden erklärt, so hält L. Hermann (Lehrbuch der Physiol., Berlin 1892) die akustische Funktion der Bogengänge bei anatomischer Betrachtung für überzeugend dargethan. Die Bogengänge hängen mit dem Utriculus ganz so zusammen, wie der Schneckenkanal mit dem Sacculus und sind bei niederen Wirbeltieren das Hauptorgan. Ferner giebt der N. cochlearis auch an den Utriculus und die Ampullen Fasern ab (Breschet, Retzius).

Das Flourens'sche Pendeln würde sich vielleicht durch ängstigende Geräusche, welche das Tier in bestimmter Richtung hört, erklären lassen, wenn die Richtungen der Bogengänge etwas mit Wahrnehmung der Schallrichtung zu thun hätten. Diese letztere Annahme bietet freilich grosse Schwierigkeiten. Erstens wird überhaupt, wenigstens beim Menschen, die Schallrichtung nur sehr unsicher wahrgenommen; zweitens könnte eine solche Wahrnehmung mittels der Bogengänge nur dann stattfinden, wenn die Schwingungen des Labyrinths der Schallrichtung, etwa nach dem Savart'schen Prinzip, entsprächen. Dies ist aber nur denkbar für den Schall, der den Schädel direkt trifft und nicht für denjenigen, welcher dem Labyrinth mittels der Steigbügelplatte zu-

geführt wird. Ferner zeigen Taubstumme, obwohl sie grossenteils (68 %, Mygind) ein abnormes Labyrinth haben, keine Bewegungsstörungen; die Angabe, dass bei ihnen Schwindelgefühle, Seekrankheit u. dgl. weniger häufig seien als bei Normalen (James), beruht nur auf den Beobachtungen an Individuen einer Anstalt und auf Ausfragung, bedarf daher der Bestätigung.

Nach dieser Übersicht über die wichtigsten gegnerischen Ansichten gegenüber der Flourens'schen Annahme kommen wir zur Schilderung der weit grösseren Zahl von Versuchen, welche mit mehr oder weniger Bestimmtheit zu dem Schlusse berechtigen, dass die Bogengänge wirklich Organe für das Körpergleichgewicht sind. Die ausser von Flourens und Goltz (Arch. für Physiol. 1870) vorzugsweise von Mach (Akad. der Wissensch., Wien, Nov. 1873), Breuer (Med. J., Wien 1874 u. 1875), Brown (J. of Anat. and Physiologie, May 1874) und Cyon (Compt. rend. 1876 u. 1877; Recherch. sur le fonct. des can. semicirc., Paris 1878) angenommene Funktion der Bogengänge zur Erhaltung des Gleichgewichtes (statischer Sinn, Breuer; Organ des Raumsinnes, Cyon) hat man sich nach Goltz folgendermassen vorzustellen: Die eigentümlichen Eindrücke, welche in den Bogengängen ausgelöst werden, entstehen durch Druckschwankungen der Endolymphe; diese ist bei ruhiger Haltung des Kopfes in Ruhe, wogegen der Druck bei Kopfbewegungen in der jedesmal tiefst gelagerten Ampulle am stärksten ist. Dementsprechend wird bei seitlicher Kopfbewegung die grösste Druckschwankung in dem horizontalen Bogengange stattfinden, wobei die Flüssigkeit aus der Ampulle jener Seite ausströmt, gegen welche die Kopfbewegung erfolgt; dagegen wird gleichzeitig die Ampulle der anderen Seite durch das stärkere Einströmen der Endolymphe unter einen vermehrten Druck versetzt. Eine solche Druckschwankung ermöglicht es, dass wir ein Urteil über die Stellung des Kopfes bekommen. Da

nun drei zu einander senkrecht stehende Bogengänge vorhanden sind, so lässt sich daraus jede beliebige Stellung des Kopfes ermitteln. Diesen Flourens'schen Anschauungen widerspricht nicht der Umstand, dass, wie Beobachtungen von Flourens, Goltz (Arch. für Physiol. 1870 S. 172) lehrten, eine einseitige Durchschneidung der membranösen Bogengänge eine allmähliche Wiederkehr der normalen Bewegungen gestattet, während bei bilateraler Verletzung keine völlige Erholung eintritt, da man sich wohl, ähnlich anderen kompensierenden Stellvertretungen, vorstellen kann, dass die Bogengänge einer Seite die Rolle der verletzten der anderen Seite mitzuübernehmen vermögen. Ebenso ist die Anschauung, dass Gehörseindrücke diese Erscheinungen herbeiführen, hinfällig, und schon Flourens giebt an, dass die Gehörfunktion bei den operierten Tieren nicht verloren geht (dafür spricht auch ein von Mori beobachteter Fall, in welchem sich bei einem während des Lebens gut hörenden Individuum anstatt der Bogengänge nur vier kurze Stümpfe vorfanden; ähnliche Beobachtungen von Gruber [Wiener Med. Halle 1863] und Guye [Naturforscherversammlung 1873]), während bei Zerstörung der Schnecke der Gehörsinn vernichtet wird, ohne dass dabei Gleichgewichtsstörungen auftreten. Dagegen vermögen allerdings Schallempfindungen einen Einfluss auf das Körpergleichgewicht zu setzen und Schwindel zu erregen, welche Erscheinungen bei manchen Individuen nur bei bestimmten Schalleindrücken auftreten, vergl. Lussana (Canst. J. 1859, 3, 28) und Bechterew (Arch. f. Physiol. 30, 343 u. 344). Nach letzterem (Arch. für Physiol. 1870, 173) erfolgt hierbei eine reflektorische Bewegung des Körpers in einer der Lage der Schallquelle entgegengesetzten Richtung. Ausnahmsweise kann, wie Urbantschitsch in einem Falle fand, diese Reflexbewegung gegen die Schallquelle selbst gerichtet sein. Die betreffende

Patientin wurde nämlich bei dem Lärm eines rasch an ihr vorüberfahrenden Wagens stets von einer intensiven Sturzneigung gegen die Schallquelle befallen. In diesen Fällen soll, wie Bechterew annimmt, eine Erregung des Cerebellum vermittels der Bogengänge durch die Schallempfindungen ausgelöst werden.

Wenn wir nun wieder die einzelnen und hervorragendsten Beobachtungen der Autoren, die Anhänger der Flourens'schen Hypothesen sind, etwas näher betrachten, so hatte sich zunächst Loewenberg (Paris, über die nach Durchschneidung der Bogengänge des Ohrlabyrinths auftretenden Bewegungsstörungen, Archiv für Augen- und Ohrenheilkunde Band III, 1. Abteil. S. 1) bei seiner Arbeit die Aufgabe gestellt, zu erfahren, ob die nach Durchschneidung der Bogengänge bei Tieren (Tauben) auftretenden bekannten Bewegungsstörungen durch Schmerz veranlasst werden, wie es Flourens annahm, oder überhaupt die Erhaltung des Bewusstseins der Tiere für den Eintritt jener Störungen nötig sei, ferner ob letztere in einer Reizung oder Lähmung von Nerven ihre Ursache fände. Zu diesem Zwecke wurde zunächst das Grosshirn entweder durch Abtragen oder durch Anästhesierung der Versuchstiere ausser Funktion gestellt, vorher und nachher die Durchschneidung der Bogengänge vorgenommen. Es ergab sich, dass die Bewegungserscheinungen eintraten, bald darauf aufhörten, um bei jedem Rütteln und Stossen der Tiere wiederzukehren. Ganz ähnliche Erscheinungen zeigten die operierten Tiere im Schlaf, wo die Bewegungen aufhörten, sofort jedoch wieder auftraten, sobald ein Geräusch die Tiere erweckte. In einer zweiten Versuchsreihe wurden die freigelegten häutigen Kanäle durch konzentrierte Salzlösung gereizt. Es zeigte sich hierbei, dass die Bewegungen eine Zeitlang heftiger auftraten als vor der Applikation der Kochsalzlösung. Endlich wurden nach Durchschneidung der Bogengänge und Ab-

tragung der Hemisphären des Grosshirns die Thalami optici entfernt, worauf die Bewegungen sofort aufhörten und zwar auch in den Fällen, wo die Tiere die Operation längere Zeit überlebt hatten.

Der Autor zieht hieraus folgende Schlüsse: 1) die nach Durchschneidung der Bogengänge des Ohres auftretenden Bewegungsstörungen hängen nur von dieser Verletzung und nicht von etwaiger Mitverletzung von Hirnteilen ab. 2) Das von Czermak in seinen Experimenten beobachtete Erbrechen hängt von Mitverletzung des Kleinhirns ab. 3) Die Bewegungsstörungen sind die Folge von Reizung der häutigen Kanäle und nicht von Lähmung derselben. 4) Diese Reizung ruft jene krampfhaften Bewegungen auf reflektorischem Wege hervor ohne jede Beteiligung des Bewusstseins. Nur durch Hervorrufen willkürlicher Bewegungen wird zu Reizung der Kanäle Anlass gegeben. 5) Die Übertragung dieser reflektorischen Erregung auf die motorischen Nerven findet im Thalamus opticus statt. In einem Nachtrag tritt schliesslich Loewenberg noch, gestützt auf einschlägige Versuche der Ansicht Brown-Séquards entgegen, dass auch die Durchschneidung des N. acusticus jene Bewegungsstörungen hervorrufe.

In ähnlicher Weise fasst Curschmann (Deutsche Klinik 3. 1874) die Resultate seiner an Tauben angestellten Versuche in folgende Sätze zusammen: Verletzungen der halbzirkelförmigen Kanäle führen ganz bestimmt an und für sich zu Störungen im allgemeinen proportional der Ausdehnung der Verletzung. Sie entstehen infolge beeinträchtigter Koordination der Muskelbewegungen. Den Verletzungen der einzelnen Kanäle kommen charakteristische Verschiedenheiten der Folgeerscheinungen zu, und es macht einen wesentlichen Unterschied, ob die Gebilde auf einer oder auf beiden Seiten zerstört wurden; die Erscheinungen werden um so intensiver, je energischer das Tier sich bewegt. Die

charakteristischen Bewegungsstörungen äussern sich am Kopf, dem Rumpf und an den Extremitäten; nach doppelseitiger Durchschneidung der horizontalen Kanäle zeigen die Tiere Störungen des Gleichgewichts um die vertikale Achse, sogen. Reitbahnbewegungen. Bei Läsionen der vertikalen Bogengänge treten Störungen des Gleichgewichts um die quere Achse ein. Bei einseitiger Verletzung der Bogengänge äussern sich die Erscheinungen nur auf der verletzten Seite; gleichzeitige Verletzung des horizontalen und eines vertikalen Kanals giebt Kombinationserscheinungen. Die Annahme, dass die Bewegungserscheinungen des Rumpfes von mangelhaftem Gleichgewicht oder schlechter Haltung des Kopfes abhängen, ist von der Hand zu weisen. Auf der anderen Seite allerdings sieht der Autor die Bogengänge nicht als eine Art Sinnesorgane an, weil selbst nach Entfernung aller drei häutigen Kanäle auf beiden Seiten in seinen Versuchen die Tiere nicht aller Direktion baar waren. Bei einfachen Durchschneidungen änderten sich nach 4—5 Tagen die Folgeerscheinungen seiner Experimente bis zu gänzlichem Schwund. Spätere Steigerungen oder Veränderungen der ursprünglichen Symptome deutet Curschmann auf sekundäre Erkrankungen. Ebenso erscheint es demselben Forscher unwahrscheinlich, dass die Bogengänge ohne Beziehung zum Gehör sind.

Des ferneren kommt Berthold (Arch. für Ohrenheilkunde N. F. Band III S. 77) in seiner Abhandlung „Über die Funktion der Bogengänge des Labyrinths“ auf Grund von Versuchen an der Taube und zweier Beobachtungen an Kranken (allerdings ohne Sektion) zu ähnlichen Resultaten wie Loewenberg und zum teil Curschmann und hält die Bogengänge für Organe, welche die Funktion haben, die Koordination der Bewegungen durch Reflex zu ermitteln. Sie leisten dies in Verbindung mit dem Gesichts- und Gefühlssinn.

Ob sie auch zum Hören dienen, sei nocht nicht festgestellt.

Im Prinzip als Freund der Flourens'schen Ansichten, aber zum teil mit neuen Gesichtspunkten, sucht weiter Bornhardt (Arch. f. Physiol. XII. 9 u. 10 p. 471) die Frage zu entscheiden, ob nicht die eigentümlichen Kopf- und Augenbewegungen sowie die Bewegungsstörungen der Extremitäten bei Durchschneidung der Bogengänge durch gleichzeitige Verletzungen benachbarter Hirnteile verursacht würden. Die an Tauben und jungen Kaninchen unter Ausschluss jeder Nebenverletzung ausgeführten Versuche ergaben, dass die genannten Bewegungserscheinungen Folgen der Verletzung der Canales semicirculares sind. Die Frage, ob der Grund der Bewegungsstörungen durch Schwindelempfindungen zu erklären sei, verneint der Verfasser, da die operierten Tiere den unwillkürlichen Kopf- und Körperverdrehungen Widerstand zu leisten vermögen, anhaltend auf einer Extremität (Vögel) stehen können und ferner einzelne Extremitäten Lähmungserscheinungen erkennen lassen, die ohne gleichzeitiges Aufhören der Kopferscheinungen wieder verschwinden u. s. w. Die Thatsachen sprechen vielmehr zu Gunsten der ataktischen Natur der Erscheinungen, während Schwindelerscheinungen durch blosse Reizungen der unversehrten Bogengänge hervorgerufen werden können. Die Frage, ob die Bewegungsstörungen einer Erregung oder Lähmung der Ampullennerven ihre Entstehung verdanken, ist dahin zu beantworten, dass der Operationseingriff selbst Erscheinungen hervorruft, die in der Reizung der Ampullennerven ihren Grund haben, dass aber auch nach vollendeter Durchschneidung Lähmung der Nerven eintritt. Bornhardt nimmt an, dass im Normalzustande der Ampullennerv nicht durch Körperbewegungen gereizt wird, wie dies von Brown, Breuer, Mach u. A. behauptet wird, wozu wir weiter unten noch kommen

werden, sondern durch Erschütterungen der Endolymphe infolge von Schallbewegungen, die durch den Muskelton bei Kontraktion der den Kopf bewegenden Muskeln erzeugt werden. Da aber die Regelmässigkeit der Kopfbewegungen ausser vom Muskelgefühl auch von den durch die Bogengänge übertragenen Muskeltönen herrührt, so wird nach Durchschneidung der Bogengänge, wodurch ein Ausbleiben der Muskeltöne bewirkt wird, eine regelmässige Muskelzusammenziehung (Koordination) nicht mehr möglich sein. Die in den Flourens'schen Experimenten geschilderten Schwindelerscheinungen verdanken in der That einem Schwindelzustand der Tiere ihre Entstehung; jedoch wird derselbe nur mittelbar hervorgerufen: indem nämlich durch den Verlust des Muskelgefühls Störungen des Körpergleichgewichts, heftige Bewegungen der Augen und daher Gesichtsschwindel erzeugt werden, erscheint als notwendige Folge eines solchen Zustandes die Empfindung des Kopfschwindels, dessen Richtung durch die Stelle des gestörten Muskelgefühls, durch die Richtung der Augenbewegungen etc. bedingt ist. Die Ansicht des Verfassers über die Bedeutung der Bogengänge geht dahin, dass sie Organe sind, welche einen gewissen Anteil an der Kopflage nehmen; sie dienen als eine Ergänzung des Muskelgefühls und werden durch schwankende Bewegungen erregt. Zu ähnlichen Ergebnissen kam Crum Brown durch seine Experimente (Monatsschrift für Ohrenh. 2), die ihn zu der Überzeugung führten, dass wir einen Sinn für Drehbewegungen besitzen, der es uns möglich macht, zu bestimmen 1) die Achse, um welche die Drehung des Kopfes geschieht, 2) die Richtung dieser Drehung und 3) die Schnelligkeit derselben. Als spezielles Organ dieses Sinnes sind die Bogengänge anzusehen; Rotation des Kopfes um eine Achse setzt die Endolymphe des Kanals, der in rechtem Winkel zu der Drehungsachse steht, in Bewegung, und es entsteht

dadurch ein Reiz auf die Ampullennerven. Da die Kanäle beinahe rechtwinklig zu einander stehen, so wird jede Rotation um eine beliebige Achse den ihr zukommenden Effekt in einem der Kanäle hervorbringen. Ob aber die Nervenreizung durch eine Drehung nach rechts oder links erfolge, kann nach dem jetzigen Stande unseres Wissens eine Verschiedenheit in der Meldung des Nerven an das Zentralorgan nicht hervorrufen, wir würden also über die Rotationsrichtung im Unklaren sein; diese Schwierigkeit sucht Brown in folgender Weise zu beseitigen. Jeder Kanal hat eine Ampulle, und zwar nur an einem Ende. Es ist nun denkbar, dass eine Reizung des Nerven erfolgt, entweder, wenn die Bewegung der Endolymphe von der Ampulle nach dem Kanal erfolgt oder umgekehrt, nicht aber in beiden Fällen. Es würde dann ein Kanal nur das Gefühl von Drehbewegung um eine Achse in einer Richtung übertragen. Zu vollständiger Perzeption der Rotation um irgend eine Achse und Richtung sind daher 6 Bogengänge nötig in drei Paaren, wovon jedes Paar zwei in derselben Ebene gelegene Kanäle mit in entgegengesetzten Richtungen liegenden Ampullen hat. Je ein Paar wird empfindlich sein für eine Drehung, deren Achse rechtwinklig zu seiner Ebene steht; der eine Kanal wird durch die Rotation nach rechts, der andere durch die nach links erregt.

Schliesslich stellt noch J. Breuer (Wiener Med. Jahrbücher 1. p. 87) in unserem Thema neue Theorieen auf und fasst zunächst das Ergebnis seiner Versuche in folgenden Sätzen zusammen: 1) die direkt von Verletzung der Bogengänge abhängigen Erscheinungen sind Pendelbewegungen des Kopfes und der Bulbi, Manegegehen, Überschwanken in vertikaler Ebene, Überkugeln nach vorn und hinten. 2) Vögel und Kaninchen zeigen bei wirklicher oder scheinbarer Drehung (Drehschwindel) Kopf- und Körperbewegungen, welche mit den Flourens'-

schen Erscheinungen identisch sind. 3) Die kompensierende Bewegung wird ausgelöst von Tast-(und Muskel-)Nerven, von der Retina und vom Vestibularapparat aus werden Tast- und Gesichtswahrnehmungen ausgeschlossen, so ist das Erscheinen von kompensierenden Bewegungen vom Bestande des Vestibularapparates abhängig. 4) Einseitige Exstirpation des Vestibularapparates lässt die kompensierenden Bewegungen fortbestehen. 5) Je zwei ungleichnamige vertikale Bogengänge stehen in demselben funktionellen Verhältnis, wie die zwei horizontalen; die Ebenen, in welchen der Kopf durch die Bogengänge orientiert ist, sind eine horizontale und zwei diagonale senkrechte (conform mit Crum Brown). 6) Die Wirkungen mechanischer Reizung der einzelnen Bogengänge sind folgende: Druckerhöhung in einem Bogengang ruft Drehung des Kopfes in der Ebene des betreffenden Kanals hervor und zwar in der Richtung der betreffenden Ampulle, also vom horizontalen nach der anderen Seite horizontal, am frontalen nach der verletzten Seite und hinten, am sagittalen nach der verletzten Seite und vorn; stärkere Insultierung des häutigen Kanals (Stechen, Durchschneidung) ruft Bewegung des Kopfes in der Ebene des verletzten Ganges, aber nach der anderen nicht operierten Seite hervor; kurze Zeit nach der Durchschneidung eines Bogenganges wird die Richtung der Kopfbewegungen umgekehrt, ist jedoch der Vestibularapparat der anderen Seite exstirpiert, so bleibt diese Umkehrung aus. Aus diesen Ergebnissen nun bildet Breuer folgende Theorie: Die Endolymphe übt bei jeder Kopfbewegung durch ihr Trägheitsmoment einen Druck auf die Hörhaare der Ampullen aus. Dieselben werden dadurch gebogen und solange innerhalb kurzer Zeiträume diese Abänderung dauert, währt die Erregung in der zugehörigen Nervenfaser und die dadurch bedingte Empfindung. Nun sind die Hörhaare nicht so elastisch, um augenblicklich ihre frühere Gestalt wieder herzustellen, sondern sie bleiben

nach der Richtung des Stosses gebogen. Erst durch den am Ende der Bewegung stattfindenden Gegenstoss werden sie in die normale Stellung zurückgeführt. Dauert die Bewegung gleichmässig fort, erfolgt also der Gegenstoss nicht, so gewinnen die Hörhaare langsam durch ihre eigene Elastizität ihre frühere Gestalt wieder, und bis dies erfolgt ist, haben wir die Vorstellung einer Bewegung. War am Schluss einer Bewegung die Verbiegung der Hörhaare schon ausgeglichen, so erfolgt dann durch den Gegenstoss eine Verbiegung in entgegengesetzter Richtung, daher die Empfindung einer der ursprünglichen entgegengesetzten Bewegung. Hieraus erklären sich auch die individuellen Verschiedenheiten in der Neigung zum Schwindligwerden, sowie die grosse Adaptationsfähigkeit des Organs der Bewegungsempfindung, indem unter dem Einfluss häufiger, länger dauernder Bewegungen sich die Elastizität der Hörhaare steigert, dieselben also rascher ihre Normalgestalt wiedererlangen und dementsprechend ihre Bewegungsnachempfindung des Schwindels abnimmt. Dass die Drehempfindung durch Druck auf die Ampullarnervenendigung hervorgerufen wird, hält Breuer dadurch für bewiesen, dass in allen Bogengängen durch künstliche und direkt hervorgerufene Strömungen der Endolymphe die kompensierende Bewegung in der von der Theorie geforderten Richtung erzeugt wird, nämlich Drehung des Kopfes in der Ebene des betreffenden Kanals und im Sinne der Stromrichtung. Schwere Verletzungen der Bogengänge bewirken Drehung des Kopfes in der Ebene des verletzten Ganges, aber nach der anderen Seite. Diese Umkehr der Erscheinungen findet jedoch nicht statt, wenn der Vestibularapparat der anderen Seite zerstört ist, wofür eine Deutung zur Zeit nicht zu geben ist. Entgegen der Ansicht von Crum Brown nimmt Breuer an, dass der nervöse Endapparat einer Ampulle Drehungen in seiner Ebene nach beiden Richtungen empfindet, wofür ihm der Umstand beweisend ist, dass Tiere, denen der Vestibularapparat

der einen Seite zerstört ist, doch noch die Wahrnehmung der Bewegung nach beiden Richtungen haben und dass man von jedem Bogengang aus Bewegungen nach beiden Richtungen hervorrufen kann. Dieser Theorie kann sich Bornhardt (Med. Centr.-Bl. No. 21) nicht anschliessen. Seine Versuche machen es ihm wahrscheinlich, dass die Bogengänge durch die Leitung der bei Muskelkontraktionen erzeugten Schwebungen zur Verstärkung der bei der Thätigkeit der Kopfmuskeln erscheinenden Muskelempfindung dienen. Im Anschluss an diese Übersicht der verschiedensten Ansichten namhafter Autoren gegenüber den Flourens'schen Anschauungen, die teils voll bestätigt, teils in modifizierter Form in ihrer Richtigkeit zugegeben oder ganz verworfen werden, kommen wir nun zu unserem Fall, der, aus der Pathologie stammend, in enger Beziehung zu den Flourens'schen Erscheinungen steht bezw. mit denselben identische Verhältnisse zeigt, und wenn er auch nicht, wie wir schon oben sagten, alle Verhältnisse mit einem Mal klar legt, aber doch mit Bestimmtheit zeigt, dass die durch Verletzung resp. Zerstörung der Bogengänge entstehenden Störungen, als durch den Defekt selbst entstanden, nicht von der Hand zu weisen sind. Aber nicht nur darum ist unser Fall merkwürdig, sondern auch seine Beispiellosigkeit macht ihn besonders interessant. Zwar ist der von Tédénat (Carie du rocher; girations paralysie du facial, ramollissement du Ganglion de Gasser avec trouble de nutrition de l'œil, Lyon médical. Nr. 26) mitgeteilte Fall von Caries necrotica des Felsenbeins bei einem an Lungentuberkulose Verstorbenen unserem vorliegenden Kasus an die Seite zu stellen und ebenfalls von hohem Interesse, weil bei Lebzeiten wegen eigentümlicher Drehbewegungen des Kranken die Diagnose auf eine Läsion der halbzirkelförmigen Kanäle gestellt wurde, welche sich bei der Sektion in der That vorfand (diese Drehbewegungen zeigten eine sehr auf-

fallende Kombination zweier verschiedener Bewegungen, so zwar, dass der Kranke im Gehen eine krumme Linie beschrieb und sich dabei gleichzeitig um seine vertikale Achse von der kranken [rechten] Seite zur gesunden drehte; die Sektion ergab Caries necrotica fast des ganzen Felsenbeins; von den halbzirkelförmigen Kanälen war nicht die geringste Spur zu finden, und die Abwesenheit von Granulationen lässt den Verfasser vermuten, dass es sich hier um einen tuberkulösen Prozess im Felsenbein gehandelt habe); aber genaue Angaben über den pathologisch- anatomischen Befund des inneren und mittleren Ohres fehlen vollständig, während unser Fall ein eingehendes Sektionsprotokoll darbietet.

Es handelt sich in unserer Krankengeschichte um ein 10 Monate altes Schlosserskind, Elsa Domat, das am 4. Juni 1892 in die Behandlung der Königl. Universitätspoliklinik zu Königsberg (Prof. Dr. Berthold in Gemeinschaft mit Dr. von Krzywicki) trat, am 18. Juli, also nach ungefähr 6 Wochen, starb und bei dem die Diagnose auf Caries (tuberculosa) ossis petrosi dextri gestellt worden war. Was nun zunächst, um den überaus interessanten Krankenbericht vollständig mitzuteilen, die Anamnese anlangt, so wurde festgestellt, dass bei dem Kind schon vom 3. Lebensmonat an ein Ausfluss aus dem rechten Ohre bestand. Vier Wochen, bevor diese Otorrhoe begann, litt es an Brechdurchfall. Der Vater soll kurz nach der Geburt des Kindes an „Kehlkopfschwindsucht“ gestorben sein. In der medizinischen Poliklinik zu Leipzig war es, der mitgebrachten Krankenkarte nach zu urteilen, an Phthisis pulmonum behandelt worden. Da das Kind nahezu 5 Monate an überaus foetider und abundanter Otorrhoe leidet und ausserdem eine rechtsseitige Facialisparalyse hat, so wird der Mutter der Vorschlag gemacht, das Kind einer Operation durch Aufmeisselung des Processus mastoideus unterziehen zu

lassen, um demselben dadurch Erleichterung und Befreiung von seinen Schmerzen zu verschaffen.

Status praesens: Das Kind macht im allgemeinen einen dekrepiden Eindruck, im besonderen zeigt es einen schlechten Ernährungszustand, senile Gesichtszüge, die zugleich stark nach links verzogen sind. Das rechte Auge bleibt fortwährend offen. Über dem Thorax findet sich rauhes Atmen und zuweilen an verschiedenen Stellen feuchtes Rasseln. An dem rechten Ohr besteht ein überaus übelriechender Ausfluss von dunkelgrüngelber Farbe, der Processus mastoideus ist auf Druck sehr schmerzhaft (bei der leisesten Berührung schreit das Kind). Äusserlich sind nirgends Intumeszenzen bemerkbar. Am hinteren Rande des rechten M. sterno-cleidomastoideus findet sich ein etwa bohnengrosser fluktuierender Drüsentumor.

Am 7. Juni wurde nun die Operation vorgenommen. Nach gehöriger Desinfektion des Operationsfeldes, nach Abrasieren des Haares und Ausspritzung des äusseren Gehörganges wird, in Chloroformnarkose des Kindes, ein nach hinten konvexer, dicht hinter dem Ohrmuschelansatz verlaufender vertikaler Bogenschnitt geführt, und sofort zeigen sich in der Gegend des Henle'schen Dreieckes üppig wuchernde, sulzige, blassrote Granulationen, welche sich über die linea temporalis nach hinten hinaus erstrecken und am Os parietale hinter und neben dem Processus mastoideus an zwei übereinanderliegenden Öffnungen im Knochen (von denen die obere rund, etwa fünfpfennigstückgross ist und glatte Ränder zeigt, während die untere oval ist; die beiden Löcher sind nur durch eine schmale Knochenbrücke von einander getrennt) den Knochen einwärts durchsetzen. Nach vorsichtiger Entfernung der Granulationen mit dem scharfen Löffel prolabiert plötzlich der entsprechende von der Dura mater bedeckte Anteil des Cerebrum durch die obere runde Öffnung. Die ganze Aussenwand des Processus mastoi-

deus liegt nekrotisch, von Granulationen umbettet, zu Tage, und man bekommt freien Einblick in eine Höhle, die tief und von sulzigen Granulationen angefüllt ist. Dieselben werden vorsichtig mit dem scharfen Löffel ausgekratzt. Der Amboss fehlt, der Hammerkopf ist in der Tiefe zu sehen. In Anbetracht der Grösse der Höhle und ihrer Richtung scheint die Annahme berechtigt zu sein, dass der nach aussen liegende Teil der Canales semicirculares angegriffen sein muss. Die einzelnen anatomischen Partieen lassen sich aber infolge der ausgedehnten Destruktion nur schwer bestimmen. Die Wunde wird nun mit Jodoformgaze austamponiert und schliesslich noch der oben erwähnte Drüsentumor durch Inzision und Auskratzen der käsigen Massen, welche sich zeigten, entfernt. Die Wunde wird auch mit Jodoformgaze verbunden, und es scheint, als ob nach der Operation die besprochene Facialisparalyse sich etwas gebessert habe.

9. Juni: Verbandwechsel. Ziemlich copiöse putride und foetid riechende Sekretion. Temperatur im anus 37, 8 ° C.

11. Juni: Wiederum Verbandwechsel. Die an der Perforationsstelle freiliegende Dura mater buchtet sich nach aussen vor. Das Kind kann das rechte Auge schliessen.

12. Juni: Verbandwechsel. Status idem.

13. Juni: Verbandwechsel. Keine Änderungen.

14. Juni: Es zeigt sich in der Tiefe auf den neuentstandenen Granulationen der losgelöste Hammer, welcher sich abstösst. Derselbe wird mit der Pinzette leicht entfernt.

15. Juni: Verbandwechsel.

16. Juni: Sekretion ausserordentlich profus und übelriechend, die Trockenbehandlung wird verlassen. Gehörige Irrigation der Wunde mit 2% acid. carb.-Lösung. Austupfen und Jodoformgaze.

17. Juni: Geringere Sekretion.

18. Juni: Die Granulationen nehmen eine festere Konsistenz an. Die Ausbuchtung der Dura mater wird grösser. Aus derselben entweicht Liquor cerebrospinalis.

19. Juni: Vorsichtige Irrigation der Wunde.

20. Juni: Ebenso. Der Liquor cerebrospinalis durchdringt den ganzen Verband.

21. Juni: Verbandwechsel.

22. Juni: Die Cerebrospinalflüssigkeit sickert aus einer kleinen Fistel, welche sich an der Spitze des Prolapses der Dura mater gebildet hat.

23. Juni: Verbandwechsel. Die Mutter klagt, das Kind schlafe unruhig. Man bemerkt, das die kleine Patientin öfters mehrere Male hintereinander den Kopf in horizontaler Richtung bewegt. Diese Erscheinung wiederholt sich in geringen Intervallen. (Flourens'sche Erscheinung.) Dazu bemerkt noch die Mutter, dass diese Kopfbewegungen schon vor der Operation häufig wahrgenommen worden seien. In der letzten Zeit wären sie auffallend häufiger und stärker aufgetreten.

24. Juni: Der Prolaps wird stärker. Über die Jodoformgaze wird zur Kompression ein Heftpflasterstreifenverband angelegt.

25. und 26. Juni: Unveränderter Zustand.

27. Juni: Da der Prolaps eine blassrötliche Farbe annimmt, so wird das Heftpflaster weggelassen.

28. Juni: Der Prolaps ist kleiner geworden, die Flourens'schen Erscheinungen dauern an.

29. Juni: Die Facialisparalyse nimmt wieder zu.

30. Juni: Verbandwechsel.

1. Juli: Der Prolaps ist grösser geworden.

2. Juli: Verbandwechsel.

3. Juli: Liquor cerebrospinalis sickert aus der Fistel nicht mehr aus, letztere ist geschlossen.

4. Juli: Verbandwechsel.

5. Juli: Der Prolaps ist prall gespannt. Die Probepunktion ergiebt aus ihm bei oberflächlichem Einstich geringe Mengen von Cerebrospinalflüssigkeit, bei tieferer Luftleere.

6. Juli: Wiederum Heftpflasterkompression.

7. Juli: Da der Prolaps abermals eine dunklere Färbung annimmt, so wird der Kompressivverband weggelassen.

11. Juli: Aus der Tiefe der Wunde wird ein kleiner Sequester ausgestossen. Histologisch untersucht, zeigt derselbe typische Tuberkel mit Riesenzellen. Druckverband (Korken).

13. Juli: Weiteres Zurückgehen des Prolaps. Das Kind wird sehr schwach; starker Husten; über dem Thorax Rasseln. Ordo: Mixtura solvens.

16. Juli: Das Kind zeigt an den Mundwinkeln, am Rücken und den Extremitäten sowie an Bauch und Brust ein Scarlatina-ähnliches Exanthem. Temperatur im anus 30° C. Ausserordentliche Schwäche.

17. Juli: Starker Stridor. Das erwähnte Exanthem ist verschwunden; lautes Rasseln über dem ganzen Thorax.

18. Juli: Um 5 Uhr morgens kommt der Exitus letalis zu stande.

Sektionsprotokoll vom 19. Juli. (Prof. Dr. Nauwerck.) Sehr schlecht genährte Kindesleiche. Hautdecken überaus blass, Gesicht etwas gedunsen. Kein Rigor, spärliche blasse Livores mortis am Rücken. Hinter dem rechten Ohr eine granulierende 3 cm lange Hautwunde, in ihrer unteren Hälfte befindet sich, dem unteren Teil des Processus mastoideus entsprechend, eine Knochenhöhle, in die sich das vorderste Glied des kleinen Fingers einführen lässt. Die beiden Fontanellen gross, nicht auffallend vorgetrieben. Schädeldach asymmetrisch, indem der schräge Durchmesser von links vorn nach rechts hinten grösser als der entsprechende der anderen Seite ist. Sinus longitudinalis fast leer. Die

Venen der Pia mater in den hinteren Teilen mässig injiziert, in den vorderen wenig gefüllt. Ganz unbedeutender Hydrops meningeus. Gehirn weich anzufühlen. Das rechte Os temporale zeigt in der Ausdehnung von etwa 1 □ cm eine Verbindung mit der Dura mater, an dieser Stelle, welche dem oberen Wundwinkel entspricht, fehlt die squama ossis temporis. Es zeigt sich, dass das Gehirn an dieser Stelle in geringem Grade prolabiert und hier von Granulationen bedeckt erscheint. Der betreffende Hirnteil ist erweicht und gelblich pigmentiert, die basalen Sinus mit reichlichem flüssigen Blut erfüllt; im Sinus sigmoideus rechterseits ein kaum adhärenter, 1 cm langer, mässig derber, grauer oder grauroter, zum Teil braunroter Thrombus. Ein etwas kleinerer sitzt an der entsprechenden Stelle links, ebenfalls nicht adhärierend. Sinus petrosus sup. et inf. sind frei. Die erwähnte gelbe Erweichung an der zweiten Schläfenwindung durchbricht die Rinde und greift noch in geringer Ausdehnung auf das weisse Marklager über. Die Seitenventrikel etwas erweicht, enthalten klare Flüssigkeit. Das gesamte Gehirn weich, feuchtglänzend; die weisse Substanz blass, die graue leicht getrübt. Spärliche Blutpunkte auf der Schnittfläche. Die Dura mater über dem rechten Schläfenbein ohne besondere Veränderungen, nach Abziehung derselben zeigt es sich, dass das knöcherne Dach der Paukenhöhle vollständig zerstört ist. Die Felsenbeinpyramide wird herausgenommen resp. gesägt und der Ohrenpoliklinik zur Verfügung gestellt. Näheres siehe weiter unten. Am rechten Os occipitale finden sich mehrere rundliche Defekte in dem sehr dünnen Knochen. Die Lamina vitrea vielfach etwas rauh.

Schwach entwickelter Panniculus adiposus mit blasser Muskulatur. Die Leber ragt bis zum Nabel herab und ist zugleich etwas nach links verschoben. Zwerchfellstand rechts VII., links VI. Rippe. Rechts

ist das Diaphragma nach abwärts konvex vorgewölbt. Der Thorax wird rechts seitlich unter Wasser eröffnet; es entleert sich Gas, nachher etwas dicklicher Eiter. Nach Entfernung des Sternum zeigt sich das Herz etwas nach links verdrängt. Die linke Lunge über dem Oberlappen mässig adhärent, linke Pleura ohne Flüssigkeit. Rechte Lunge an der Spitze frei, dagegen mit dem vorderen Rande des Mittel- und Unterlappens verwachsen, sowie zum teil auch an der Basis. Die Pleura wird mit Wasser gefüllt und Luft in die Trachea geblasen, worauf aus einer c. 3 mm im Durchmesser haltenden Perforationsöffnung in den seitlichen oberen an den Mittellappen anstossenden Teilen des Unterlappens sich Luft und dicklicher Eiter entleert. Der Herzmuskel blass, links ist der Ventrikel etwas dilatiert; die Klappen frei. Die Lungenlappen rechts unter sich verwachsen. Der Perforationsstelle entsprechend findet sich eine taubeneigrosse, dem Unter- und Mittellappen angehörende, etwas kuglige Kaverne, deren Wände zahlreiche balkige und brückenartige Vorsprünge erkennen lässt. Dieselbe kommuniziert mit einem grossen Bronchus, dessen gerötete Schleimhaut scharf abschneidet. In der Kaverne findet sich reichlich dicklicher, mit käsigen Bröckeln untermischter Eiter. Die Wandungen sind teils glatt, teils mehr rauh, fast durchweg trüb, gelbweiss. Die Umgebung der Perforation wird lediglich durch die dünne Pleura gebildet. Die übrigen Partieen sind blaurötlich, enthalten mässig zahlreiche träubchenförmige, zumeist in Verkäsung begriffene pneumonische Herde. Bronchialdrüsen geschwellt, gerötet, ohne tuberkulöse Veränderungen. Die Pleura über den nicht verwachsenen Lungenteilen ohne entzündliche Veränderungen. Im linken Ober- weniger im Unterlappen zerstreute träubchenförmige, zumeist verkäsende Herde, die zum teil zu kleinsten Kavernen eingeschmolzen sind. Eine besondere Bevorzugung der Spitze des Oberlappens ist nicht

vorhanden. Bronchialschleimhaut gerötet, Bronchialdrüsen frei von Tuberkulose. Kehlkopf und Trachea frei. Der linke Hauptbronchus verhältnismässig eng, der rechte sehr weit, stellt die Fortsetzung der Trachea dar, aus welcher dann 3 Hauptbronchieen entspringen. Die Knochenknorpelgrenze an den Rippen etwas aufgetrieben, die vorläufige Verkalkungszone etwas verbreitert, zackig verlaufend, öfters unterbrochen.

Milz etwas geschwellt, derb, mit deutlichen Follikeln, Pulpa braunrot; Nieren blass; Beckenorgane ohne Veränderungen, ebenso die Leber. An der unteren Fläche des rechten Lappens, in unmittelbarer Nähe der rechten Nebenniere ein kleinstes, flaches, subseröses gelbliches Knötchen; Magenschleimhaut blass, ebenso die des Darmes. Im Dünndarm eine Anzahl solitärer Follikel und Peyer'scher Plaques etwas geschwellt mit einzelnen oberflächlichen Geschwürchen, an deren Stelle die Serosa hier und da injiziert ist. Auch im Colon Schwellung der solitären Follikel und ein einzelnes, sehr seichtes Geschwürchen. Mesenterialdrüsen geschwellt, etwas gerötet.

Anatomische Diagnose: Phthisis tuberculosa pulmonum mit Cavernenbildung, Pneumothorax, Darmulcera, accessorische Nebenniere unter der Leberserosa. Osteochondritis syphilitica an den Rippen. Trepanation des Processus mastoideus. Cariöse Otitis media. Hirnprolaps mit gelber Erweichung, Sinusthrombose.

Das spezielle Resultat der Untersuchung des Felsenbeins ist folgendes:

Die hintere Gehörgangswand fehlt, ebenso ist das tegmen tympani vollständig defekt und an seiner Stelle zeigt sich die Dura mater verdickt. Sämtliche Gehörknöchelchen fehlen bis auf den Stapes, der in die an den Rändern zerstörte Fenestra ovalis hineingetrieben ist. Das Vestibulum zum teil mit käsigen Massen er-

füllt, der horizontale Bogengang ist vollständig zerstört, während die übrigen Labyrinthbögen und ebenso die Cochlea ganz intakt sind.

In der Region des äusseren Gehörganges ist die spongiöse Knochenmasse ganz kariös.

Im Hinblick auf dieses Ergebnis der Autopsie kann ein Zweifel wohl nicht mehr herrschen, dass die des öfteren während des Krankheitsverlaufes bei dem Kind beobachteten abnormen Bewegungserscheinungen als Flourens'sche Bewegungen zu betrachten sind, die ihre Entstehung der Zerstörung des horizontalen Bogenganges im Verlaufe einer cariösen Knochenaffektion verdankten.

Am Schluss dieser Abhandlung ist es dem Verfasser eine überaus angenehme Pflicht, sowohl Herrn Prof. Dr. Berthold, Direktor der Kgl. preuss. Univ.-Poliklinik für Otiatrie zu Königsberg, nicht minder aber Herrn Dr. med. von Krzywicki, Dozent für Ohrenheilkunde ebenda, ersterem für gütige Überlassung des Thema, letzterem für seine so freundliche Unterstützung während der Anfertigung der Arbeit seinen verbindlichsten Dank hierdurch auszudrücken.